فصلنامه علمی-پژوهشی
نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی
سال سیزدهم، شماره سوم، تابستان ۱۴۰۰

تجزیه‌وتحلیل ژئوماتیک و خوشه‌بندی سه دوره باستان‌شناختی شهرستان خنج با استفاده از مدل VARIOGRAM

مسلم رضائی خنگی

دانشجوی دکتری، گروه باستان‌شناسی دوران اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

محمد بهرام زاده [1]

عضوهیأت علمی، بنیاد ایران‌شناسی، تهران، ایران.

هایده خمسه

استادیار، گروه باستان‌شناسی، واحد ابهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ابهر، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۶/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۸/۳۰

چکیده

تجزیه‌وتحلیل فضایی در باستان‌شناسی در زمینه‌های گوناگون باستان‌شناسی چشم‌انداز، آنالیز آماری اهمیت زیادی یافت. باستان‌شناسی فضایی روابط مکانی داده‌های باستانی، الگوهای ایجادشده در اثر فعالیت‌های انسانی و پیامدهای آن در فضای درونی محوطه‌های باستانی و محیط اطراف آنها را مطالعه می‌کند. هدف اصلی پژوهش تجزیه‌وتحلیل ژئوماتیک و خوشه‌بندی سه دوره باستان‌شناختی شهرستان خنج است. پرسش محوری پژوهش، توزیع مکانی محوطه‌های باستان‌شناختی دشت خنج بر اساس خوشه‌بندی دوره‌ای (پیش‌ازتاریخ، تاریخی-اسلامی، اسلامی) از چه الگوهایی تبعیت می‌کند و چه عواملی در مکانیابی این محوطه‌ها نقش ایفای نموده‌اند؟ پژوهش حاضر به روش توصیفی- تحلیلی است. ابتدا با مطالعات میدانی ۱۹۲ نقطه باستان‌شناختی در سه دوره دسته‌بندی و موقعیت مکانی آنها (طول و عرض جغرافیایی) ثبت گردید. سپس بامطالعه ادبیات پژوهش جهت استخراج ۸ شاخص مؤثر (فاصله از رودخانه، ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت شیب، شرایط اقلیمی، پوشش گیاهی، میزان بارش، فاصله از روستاها) در پراکنش مراکز و نقاط باستانی موجود در سطح شهرستان خنج در سطح ۴ دهستان شناسایی با استفاده از تکنیک دلفی [2] استخراج شدند، وضعیت نهایی نقاط از طریق ابزار سمی واریوگرام در بخش Geostatistical analyst با نرم‌افزار ArcGIS تجزیه‌وتحلیل شدند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد؛ بیش از ۴۵٪ محوطه‌ها در ارتفاع ۱۱۰۰-۹۰۰m و درشیب ۵ تا ۱۰٪ پراکنش یافته است، اقلیم آنها با متوسط بارش ۱۰۰ تا ۱۵۰mm کمتر، اقلیم معتدل و مراتع اطراف آنها قابل آبیاری است. میانگین وسعت محوطه‌ها بیش از ۱ هکتار و میانگین فاصله از روستاها ۳۰۰۰m است. فاصله از منابع آب به‌طور میانگین بیش از ۳ کیلومتر است، محوطه‌ها به‌صورت متمرکز در نیمه شرقی و بخشی در قسمت جنوب‌شرق شهرستان پراکنش دارند.

واژگان کلیدی: ژئوماتیک، خوشه‌بندی، باستان‌شناختی، شهرستان خنج.

---

[1] نویسنده مسئول: Mohammadbahramzade@gmail.com

[2] Delphi

مقدمه

در طی سال‌های اخیر، توجه به درک و سنجش فرایندهای پیچیده تعاملی بین انسان و محیط در حوضه مطالعات باستان‌شناسی، طرفداران بسیاری پیداکرده است. تفسیر رفتارهای گذشته انسان از حیث وابستگی آن به اجزای محیط طبیعی و اکولوژیکی در مرکز توجه این نوع اندیشه قرار دارد (Niknami et al ., 2007). از اواخر قرن نوزدهم، زمین‌شناسان با بررسی رخدادهای فرهنگی دوره پلیستوسن[1] وارد باستان‌شناسی شدند. ارتباط باستان‌شناسی با زمین‌شناسی و دیرین‌شناسی موجب پدید آمدن شاخه‌ای به نام باستان‌شناسی محیطی، در دهه۱۹۵۰م شد (Hassan, 311 : 2006). فرانس‌بواز[2] (۱۹٤۲–۱۸۵۸) انسان‌شناس آمریکایی بر مطالعات تاریخی از فرهنگ و به‌خصوص ارتباط دوسویه بین مردم و چشم‌انداز فیزیکی پیرامونشان تأکید کرد (Harris, 1968: 263). این کار را کلارک ویسلر[3] در سال ۱۹۲٦ و کروبر[4] در سال ۱۹۳۹م با نگارش مطالبی در خصوص ارتباط بین مناطق طبیعی و فرهنگی بومیان شمال آمریکا پی گرفتند (Harris, 1968: 339). پس‌ازآن از اواخر دهه۱۹٤۰ و اوایل دهه۱۹۵۰م باستان‌شناسی محیطی به یکی از اصلی‌ترین مباحث در باستان‌شناسی آمریکا بدل شد. اصلی‌ترین فعالیت‌ها در این زمان توسط و دل[5]، هاری[6]، جانسون[7]، هیزر[8] و کوک[9] انجام شد.

مهم‌ترین ابزاری که امروزه برای تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده از سطح یک منطقه جغرافیایی مورداستفاده قرار می‌گیرد، جی‌آی‌اس یا سیستم اطلاعات جغرافیایی[10] است. این ابزار، نرم‌افزاری کامپیوتری است که برای ثبت، و مدیریت داده‌ها و تحلیل پراکنش فضایی پدیده‌های سطح زمین به کار می‌رود (Brandt et al .,1992). به مفهوم کلی‌تر، جی‌آی‌اس ابزاری است که کاربر را قادر می‌سازد تا بتواند یک موضوع را از ابعاد گوناگون موردمطالعه قرار داده و داده‌های فضایی را تحلیل و ویرایش کند. این ابزار در مطالعات باستان‌شناسی برای تحلیل ارتباط الگوهای استقراری با ویژگی‌های محیطی همچون ارتفاعات، دشت‌ها، نوع خاک، ویژگی‌های زمین‌شناسی، دوری و نزدیکی به منابع تأمین آب، پوشش گیاهی، پوشش جانوری و... استفاده می‌شود (Leckebusch & Green, 2000: 49). روی کار آمدن سیستم نوظهور اطلاعات جغرافیایی در باستان‌شناسی در دهه۱۹۸۰م، باعث گردید باستان‌شناسان آن را در موارد بسیاری مورداستفاده قرار دهند. از این زمان به بعد بود که آنان پرسش‌های بی‌شماری درزمینهٔ چگونگی محیطی که زمین سیماها در آن شکل‌گرفته‌اند مطرح کردند. هرچند باستان‌شناسان در ابتدا به‌درستی نمی‌دانستند که جی‌آی‌اس چگونه می‌تواند بین اجزای مهم ترکیب دهنده فضایی- اجتماعی ارتباط برقرار کند اما به‌مرور آن‌ها به این مهم و جنبه‌های تسهیل‌کننده در کار با استفاده از جی‌آی‌اس پی بردند، در این میان تجزیه‌وتحلیل به‌طور فزاینده‌ای

[1] Pleistocene
[2] Franz Boas
[3] Clark Wisler
[4] Krober
[5] Wedel
[6] Haurey
[7] Johnson
[8] Heizer
[9] Cook
[10] Geographic In formation System

پیشرفته شد و باستان‌شناسان، عرصه گسترده‌ای از فناوری‌ها را برای تحقیقات منظر گذشته به کار گرفتند بدین‌صورت مطالعات چند رشته‌ای و میان‌رشته‌ای توجه پژوهشگران زیادی را در رشته‌های گوناگون برانگیخت (Peterson, 2008: 138). تغییرات الگوهای استقراری طی زمان، شواهدی را درباره تغییرات شرایط اقلیمی نشان می‌دهد که تأثیرات مستقیمی بر نتایج مطالعات باستان‌شناسی دارد. ابزار جی‌آی‌اس امکان ایجاد لایه‌های اطلاعاتی دقیق باقابلیت گردآوری و آنالیز داده‌ها را فراهم کرده و می‌تواند تأثیر فراوانی در نتایج اینگونه مطالعات داشته باشد. همچنین با استفاده از متغیرهای زیست‌محیطی مانند شیب، فاصله با منابع آبی و زمین‌شناسی، به‌طور بالقوه امکان پیش‌بینی مدل‌سازی، وجود محوطه‌های باستانی در مناطق مستعد با ضریب‌های متفاوت احتمالی در سامانه جی‌آی‌اس وجود دارد (Peterson, 2008: 263-265). با توجه به دخالت عوامل متعدد در تعیین قابلیت‌ها و تنگناهای یک محدوده سرزمینی، شناخت آن با روش‌های سنتی کاری دشوار است (Jomepour, 2016: 36). تحلیل الگوی استقرار در جی‌آی‌اس بر این فرض استوار است که ایجاد استقرار به‌وسیله انسان بر اساس یک مدل تصادفی نیست چون رفتار انسان همیشه الگوپذیر بوده و بنا بر رفتار مکان‌گزینی آن‌ها با توجه به الگوی زمین، خاک، پوشش گیاهی، منابع آب و مسیرهای ارتباطی و دیگر عوامل انتخاب می‌شوند (Warren & Asch, 2000: 6). به‌طورکلی کاربردهای متنوع و گوناگون دیگری از سیستم اطلاعات جغرافیایی را می‌توان برای علم باستان‌شناسی برشمرد ازجمله؛ تشخیص و تعیین میزان تخریب سنگ‌نوشته‌ها و نقوش برجسته، بازسازی روند شکل‌گیری شهرها، تاریخ‌گذاری کانال‌های باستانی، تعیین اولین خاستگاه‌های انسان، کاربرد جی‌آی‌اس در صنعت توریسم فرهنگی، تعیین حریم شهرهای باستانی، تجزیه‌وتحلیل محیط طبیعی به‌منظور یافتن بهترین مناطق برای بررسی‌های باستان‌شناسی (Behdoubi, 2001: 80-115).

فن‌آوری‌های این‌چنینی اگرچه اطلاعات پراکنده از مناطق را در یک چهارچوب منسجم سازمان‌دهی و دسته‌بندی می‌کنند، اما در انتهای کار، باستان‌شناس باید با توجه به رویکردی که از پیش در نظر گرفته اقدام به تحلیل و نتیجه‌گیری نماید.

در این نوشتار تلاش بر این است که به جایگاه و اهمیت تجزیه‌وتحلیل فضایی در باستان‌شناسی و کاربرد آن در تفسیر و تحلیل پراکندگی الگوهای استقراری و چشم‌انداز جوامع باستانی دشت خنج پرداخته شود. پرسش‌های فراوانی درباره توزیع زمانی (پیش‌ازتاریخ، تاریخی–اسلامی، اسلامی) و مکانی محوطه‌های باستان‌شناختی، نحوهٔ شکل‌گیری مکان‌های باستانی، نحوهٔ ارتباطات فرهنگی (منطقه‌ای و فرا منطقه‌ای)، قابلیت طرح است که از اصلی‌ترین سؤال آن‌ها در پژوهش حاضر عبارتنداز؛

۱. توزیع مکانی محوطه‌های باستان‌شناختی دشت خنج بر اساس خوشه‌بندی دوره‌ای (پیش‌ازتاریخ، تاریخی–اسلامی، اسلامی) از چه الگوهایی تبعیت می‌کند و چه عواملی در مکان‌یابی این مکان‌های انسانی نقش ایفای نموده‌اند؟

مهم‌ترین فرضیه قابل‌طرح در این پژوهش عبارت است؛

۲. به نظر می‌رسد که وضعیت استقرارگاه‌ها بر اساس خوشه‌بندی سه دوره باستان‌شناختی (پیش‌ازتاریخ، تاریخی- اسلامی، اسلامی) عواملی همچون شیب (ارتفاع)، اقلیم معتدل، مراتع و فاصله استقرارگاه‌ها تا منابع آبی در پراکنش دشت و شکل‌گیری آن نقش اساسی داشته است.

با استفاده از مستندات مکتوب (کتب، مقالات، ...) و تاریخ‌گزاری مکان‌های باستان‌شناختی و گاهنگاری استقرارگاه‌های دشت خنج و با تجزیه‌وتحلیل و خوشه‌بندی، دوره‌بندی مکان‌های باستان‌شناختی دشت خنج از اهداف اصلی این پژوهش به شمار می‌رود تا با روش سمی‌واریوگرام تجزیه‌وتحلیل صورت گیرد. همچنین به این مهم نیز اشاره می‌شود که با استفاده از این اطلاعات و سامانه اطلاعات جغرافیایی جی‌آی‌اس که امروزه یکی از کاربردی‌ترین فناوری‌های مورداستفاده در مطالعات باستان‌شناسی است، می‌توان به مدل‌سازی و مکان‌یابی استقرارهای باستانی پرداخت؛ ازاین‌رو، برای روشن کردن این مفاهیم و اطلاعات، به‌صورت موردی شهرستان خنج مطالعه شده است که در ادامه به روند مطالعات و نتایج آن اشاره خواهد شد.

مبانی نظری و پیشینه

تاکنون تحقیقات زیادی در رابطه با وضعیت تحلیل مکانی، وضعیت مکان‌های باستان‌شناختی و همچنین مطالعات مرتبط با این موضوع صورت پذیرفته است؛ استفاده از آمار فضایی در تحلیل باستان‌شناختی است (Anschuetz et al., 2001: 90). از مهم‌ترین مسائل مطرح در مطالعات متکی بر نظام‌های اطلاعات جغرافیایی طرح موضوعات مربوط به نسبت‌ها و تعاملات متقابل انسان و محیط یا به‌عبارت‌دیگر فرهنگ با محیط است. این موضوع در باستان‌شناسی ایران به‌طور مشخص با فعالیت‌های بریدوود[1] و همکارانش در غرب ایران آغاز شد (Braidwood & Howe, 1960: 264) و به‌خصوص توسط فلنری[2] و همکارانش در محوطه‌های پیش‌ازتاریخی شمال خوزستان خصلت‌های بوم‌شناختی مشخصی یافت (Hole & Neely, 1969: 518). این مطالعات بخشی از مقدمه پژوهش‌های باستان‌شناسی نو و تحلیلی، مبتنی بر سنت بریتانیایی دیوید کلارک[3] بود (Clarke, 1968: 684; Fleming, 1973: 300) که بر محاسبات ریاضی و مکان‌یابی، توزیع‌های فضایی و استخراج الگوهای توزیع به‌عنوان اصلی‌ترین راه برای شناخت اثرات محیط بر اجتماعات انسانی و بالعکس انگشت تأکید نهاده و آن را ذیل پارادایم‌های جغرافیایی و بوم‌شناختی جای داد (Soltani et al., 2018: 2). کمال‌الدین نیکنامی به‌عنوان یکی از دانش‌آموختگان این نوع باستان‌شناسی تحلیلی مکتب بریتانیایی که از اتفاق رساله دکترای خود را هم درزمینهٔ رویکردهای علمی باستان‌شناسی ایران درگذشته و حال نگاشت (Niknami, 2000: 406) بیشترین تلاش را در انجام پژوهش‌های باستان‌شناختی تحلیلی، به‌ویژه بر مبنای یافته‌های حاصل از بررسی‌های سطح الارضی نمود. علاوه بر بهره‌گیری از الگوهای پراکنش محوطه‌ها که برای مثال روی یافته‌های پیرامون دریاچه ارومیه صورت بخشید (Niknami & Amirkhiz, 2008: 27; Niknami et al., 2009: 172). همراه با همکاران خویش درزمینهٔ الگوهای پیش‌بینی پذیر هم

[1] Robert Braidwood
[2] Flannery
[3] David Clarke

تا حدود زیادی پیش رو بود (Niknami, 2006: 120; Niknami & Askarpour, 2013: 243-259) بااین‌حال بخش عمده‌ای از پژوهش‌های مربوط به الگوهای استقراری مبتنی بر یافته‌های حاصل از بررسی‌های سطح الارضی بر زاگرس مرکزی (Harsini, 2014, pp. 1-5) و زاگرس جنوبی (Alizadeh & Gremliza, 1992: 300; Alizadeh et al., 2004: 69-88) محوطه‌های پیش‌ازتاریخی بوده است (Soltani et al., 2018: 2). بعد از آن کتاب‌ها و مقالات زیادی در این زمینه منتشر شد، که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره خواهیم نمود؛ **رضائی و همکاران (۲۰۲۰)**؛ در مقاله «***مدل‌سازی و تحلیل فضایی نقاط باستانی شهرستان خنج با استفاده از تحلیل ترکیبی AND-GIS***[1]» با استفاده از روش دلفی، ١٤ شاخص در این بخش شناسایی شدند و در ادامه برای شناسایی میزان اثرگذاری شاخص-ها و معیارها بر همدیگر و رتبه‌بندی از مدل تحلیلی ترکیبی Anp-Dematle بهره گرفته‌شده است. در انتها به‌وسیله نرم‌افزار GIS و استفاده از تحلیل فازی همپوشانی گردیدند؛ نتایج منتج از تحلیل شاخص‌های ١٤گانه در محیط نرم‌افزار ArcGis مؤثر در تعیین پراکنش فضایی نقاط ۹۳گانه باستان‌شناسی نشان می‌دهد که دوری و نزدیکی به آب، خاک مناسب، ارتفاع مشخص از دلایل شکل‌گیری استقرارها در این شهرستان است. وابستگی به سه ویژگی مهم یعنی؛ آب، خاک مناسب برای کشاورزی و ارتفاع مناسب از مهم‌ترین دلایلی است که الگوهای استقراری این منطقه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Rezaee Khongi et al., 2020: 71-84).

بهزاد و اسدیان (۲۰۱۸)؛ در مقاله «تأثیر عوامل محیطی بر تخریب محوطه‌های باستانی با استفاده از مدل TOPSIS (مطالعه موردی محوطه‌های باستانی شهرستان دره شهر و آبدانان، استان ایلام)» با استفاده از نرم‌افزار GIS جهت تلفیق لایه‌های اطلاعاتی و همچنین از مدل TOPSIS جهت رتبه‌بندی تأثیر این عوامل بر محوطه‌ها باستانی استفاده گردید و ده عامل محیطی (ارتفاع، جهات جغرافیایی، شیب، بارندگی، دما، فرسایش، فاصله از رودخانه، فاصله از گسل، نوع کاربری اراضی و نوع سازندهای) انتخاب شد (Ardovan & Asadian, 2018: 1-19).

مقصودی و دیگران (۲۰۱۵)؛ در مقاله «***تحلیل نقش عوامل محیطی در مکان گزینی سکونتگاه‌های پیش‌از تاریخ دشت ورامین با استفاده از منطق فازی***» به مطالعهٔ شرایط محیطی دشت ورامین، هشت مؤلفهٔ محیطی ازجمله: فاصله از آبراهه، ویژگی‌های زمین‌شناختی، آب‌وهوا، شیب، خاک، پوشش گیاهی، کاربری اراضی و ارتفاع منطقه بررسی شدند و نتایج حاصله وجود خاک مناسب برای کشاورزی و سفال‌سازی، شیب بسیار ملایم، دسترسی مطلوب به آبراهه‌ها، داشتن فاصلهٔ مناسب از رأس مخروط افکنه و تا حدی مصون بودن از خطر سیلاب و داشتن آب‌وهوای مناسب‌تر در مقایسه با قسمت‌های جنوبی مخروط افکنه، از عواملی است که باعث ایجاد شرایط محیطی مناسب در این مناطق شده به‌گونه‌ای که قرارگیری غالب سکونتگاه‌ها در این منطقه و استمرار سکونت آن‌ها نتیجه را تأیید می‌کند (Maghsoudi et al., 2015: 233-261).

سلطانی و دیگران (۲۰۱۸)؛ در مقاله «**تحلیل ژئوماتیک محوطه‌های باستان‌شناختی دوره اسلامی بستان‌آباد، آذربایجان شرقی**» برای تحلیل و تفسیرهای فرهنگی از محوطه‌ها نسبت به متغیرهای محیطی فاصله از رودهای

1 ANP_DEMATLE_GIS

دائمی، ارتفاع، میزان بارندگی، اقلیم، پوشش گیاهی، شیب، وسعت محوطه‌ها و فاصله با روستاها با نرم‌افزار GIS و SPSS استفاده‌شده است. نتایج حاصله از این پژوهش از وجود الگوی توزیع محوطه‌ها و عوامل مؤثر در شکل‌گیری آن‌ها در چهار خوشه متجانس است، به‌گونه‌ای که فواصل محوطه‌ها و موقعیت آن‌ها به لحاظ شرایط زیست‌محیطی نسبت به هر خوشه دیگر الگوی معیشتی متفاوتی را نشان می‌دهد (Soltani et al., 2018: 1-21).

با توجه به مطالعات صورت گرفته تاکنون پژوهش مستقلی در مورد الگوهای استقراری یا حتی پراکنش محیطی محوطه‌های باستان‌شناختی شهرستان خنج صورت نگرفته است. شاید بتوان این پژوهش را به‌عنوان یکی از نخستین گام‌ها در مطالعه توزیع این محوطه‌ها در بسترهای محیطی و ردیابی عوامل محیطی گوناگون در مکان‌یابی آن‌ها و تجزیه‌وتحلیل ژئوماتیک و خوشه‌بندی سه دوره باستان‌شناختی شهرستان خنج با استفاده از مدل سمی‌واریوگرام محسوب می‌شود. همراه با این کار الگوهایی پیش‌بینی پذیر استخراج می‌شود که می‌توان آن‌ها را در تعیین رهیافت‌های پژوهشی گسترده‌تر، اعم از کاوش موردتوجه قرار داد.

۲. بررسی باستان‌شناسی و محوطه‌های شناسایی‌شده دشت خنج

شهرستان خنج یکی از ۲۹ شهرستان استان فارس است که در ۲۷٫۸۹۰۷۸۷ درجه عرض شرقی و ۵۳٫۴۳۷۴۵۷ درجه طول شمالی قرارگرفته است. وسعت این شهرستان ۵۰۰۰ کیلومتر است (Afifi, 2018: 632). مطالعات باستان‌شناسی این شهرستان هنوز به‌طور جامع کامل شکل نگرفته است، آنچه در مورد مطالعات باستان‌شناسی شهرستان خنج می‌توان اشاره کرد در واقع محدود اشارات باستان‌شناسان مهمی مانند لوئی‌واندنبرگ[1] (Vanderberghe, 2000: 19)، هینس‌گیپ[2] (Gaube, 1980: 149-166) بوده است که به‌صورت گذرا و در مسیر حرکت خود از این مناطق نام می‌برد، دومین مطالعات باستان‌شناسی این شهر درواقع آثار ثبتی‌هایی بود که تا قبل از سال ۱۳۹۶ تعداد اندکی (۱۵) اثر در این شهرستان به ثبت ملی رسیده بود، سومین و اولین مطالعات گسترده در این شهرستان را آقای مهدی رجایی با بررسی گسترده پیمایشی در بخش مرکزی شروع کرد (Rejayi, 2010)، که تنها پایان نیافت بلکه ادامه مطالعات بعدی در این شهرستان شد، در واقع تکمیل‌کننده این مطالعات را در تیرماه ۱۳۹۶ با مجوز پژوهشکده باستان‌شناسی کشور جهت تکمیل نقشه‌های باستان‌شناسی شهرستان خنج و تهیه آثار ثبتی این شهرستان به نام نگارندگان مقاله در بخش محمله این شهرستان پایان داد (Rezaee & Mortezayi, 2018).

اهداف آن شناسایی استقرارگاه‌های دوره‌های مختلف (پیش‌ازتاریخ، تاریخی، اسلامی) منطقه، تهیه نقشه‌های باستان‌شناسی منطقه مورد بررسی به‌تناوب دوره‌های فرهنگی مختلف، سنجش تأثیر زیست محیط بر شکل‌گیری استقرارگاه‌های، تبیین جایگاه فرهنگی منطقه موردبررسی در حوزه‌های فرهنگی کشور، بر اساس بررسی انجام‌شده بخش محمله (دهستان باغان و محمله) ۹۳ اثر و در بخش مرکزی (سیف‌آباد و تنک انارک) ۹۹ اثر شناسایی و ثبت گردید که شواهدی از دوران پیش‌ازتاریخ، دوران تاریخی–اسلامی، دوران اسلامی مورد شناسایی قرار گرفت. پژوهش حاضر ازلحاظ هدف مطالعه‌ای کاربردی و از منظر روش‌شناسی توصیفی- تحلیلی محسوب می‌شود.

1 Lieven Vanderberghe
2 Hynes Gaube

۳. محدوده موردمطالعه

شهرستان خنج در جنوب استان فارس و غرب شهرستان لارستان واقع‌شده است (Afifi, 2018: 632) (شکل ۱). نام این شهر در قرون گوناگون و منابع تاریخی و جغرافیایی به شکل‌های گوناگونی آمده است که قدیمی‌ترین نام آن به‌صورت هنگ[1] ضبط‌شده است، (Ibn Uthman, 1954: 629) و بعدها به صورت‌های گوناگون ازجمله کوشک (Nouri, 2005: 139)، خونگ (Mostoufi, 1983: 66)، خُنج بال (Ibn Battuta, 1958: 272)، خُنج فال (Shabankarhhai, 1997: 218)، هُنج و بال[2] (Eghtedari, 1955: 63-64)، هونج[3]، خُنگ[4] و خوانج[5] (Hoseini Fasaei, 1988: 2)، خوانج[6] (Yazdi, 1958: 172)، دارالاولیاء فارس (Nouri, 2005: 1)، درآمد، اما امروزه نام این شهر به‌صورت خُنج[7] کاربرد دارد (Soratalaghalim, 1974: 44; Vosughi, 1995: 12).

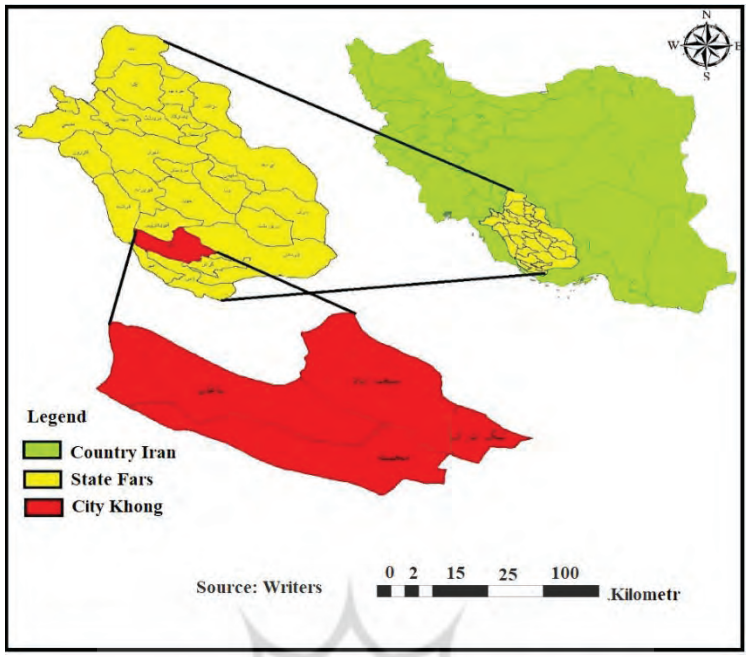
این شهرستان دارای دو بخش مرکزی (به مرکزیت شهر خنج) و محمله (به مرکزیت آبادی محمله) و چهار دهستان سیف‌آباد، تنک نارک، محمله و باغان است. شهر خنج مرکز این شهرستان است (Afifi, 2018: 632). خنج جزء منطقه گرمسیر فارس و ارتفاعات آن جزو رشته‌کوه زاگرس جنوبی است (Moghadam, 1995:181). خنج در ۱۳۲۳ شمسی، دهستانی تابع شهرستان لار بود که ٤ آبادی تابعه داشت. در ۱۳۵۵ هـ ش، جزء بخش اِوَز همین شهرستان شد. در مرداد ۱۳٦۸ به بخش و در اسفند ۱۳۸۳ به شهرستانی مستقل تبدیل شد. در سرشماری ۱۳۸۵ هـ ش، جمعیت شهرستان ۳۷,۹۷۸ تن بوده است، (Statistical Yearbook of FarsProvince, 2016: 9) اهالی شهرستان شافعی مذهب‌اند (Vosughi, 1995) و به لهجه خنجی از گویش لارستانی سخن می‌گویند (Khanji, 2007: 2). شهر خنج، در دشتی نسبتاً وسیع (تقریباً به طول شصت و عرض سی کیلومتر)، در ۲٦۵ کیلومتری جنوب شیراز و در ارتفاع حدود ٤٤ متری قرار دارد. کوه‌های لیته در شمال، کوه مهنه در جنوب سیاه کوه و سرخ کوه در مغرب و کوهستان ورا در مشرق آن قرارگرفته است (Vosughi, 1995: 11). خنج از گذشته دارای اهمیت ارتباطی بوده است (Vosughi, 1995: 12).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1 Hong

۲ بال همان فال است که بلوکی بزرگ در لارستان و پروفسور ولادیمیر مینورسکی در دائره‌المعارف اسلامی ذیل کلمه لار آن را بنام‌های بال و پال ضبط هم کرده است و امروزه جزء بیخه فال و گله‌دار لارستان است. به نظر می‌آید که در قدیم خنج جزء منطقه فال بوده است ولی چون ابن‌بطوطه (هنج و بال) با واو عاطفه ذکر کرده است چنین تصور می‌رود که نام‌های خنج و فال که دو منطقه آباد آن روزگار و در همسایگی هم واقع‌شده بوده‌اند باهم ذکر می‌کرده‌اند و به‌تدریج کثرت استعمال آن را به‌صورت یک کلمه درآورده بوده است.

3 Honj
4 Xong
5 xowanj
6 Xowanj
7 khonj



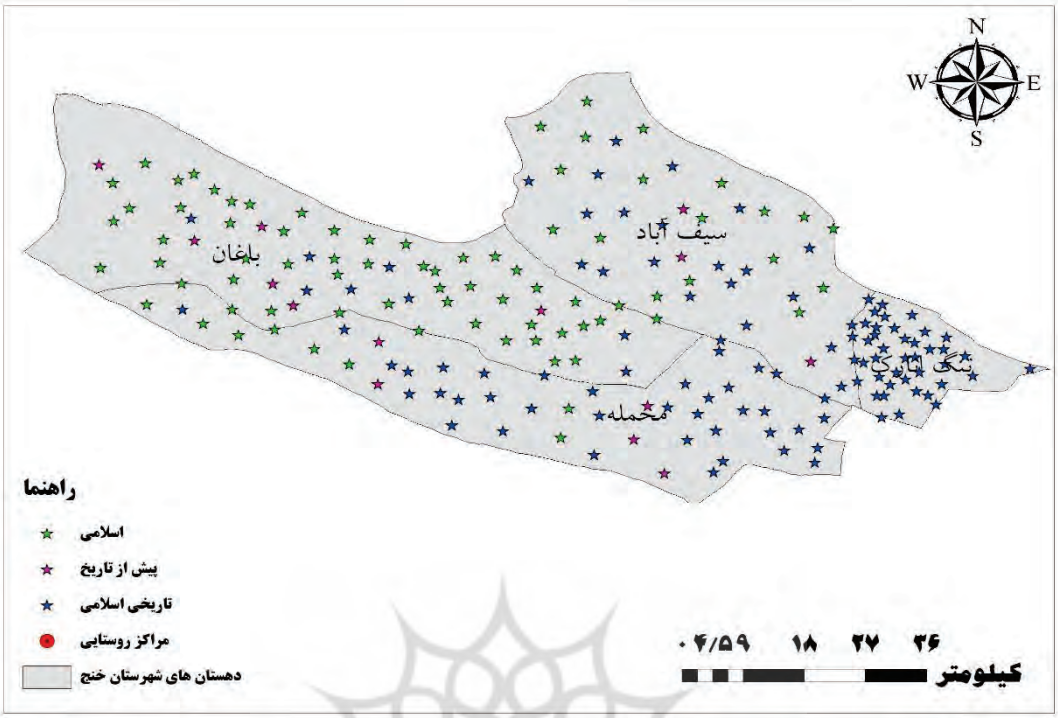
شکل ۱: موقعیت جغرافیایی شهرستان خنج **Source: (Research findings)**

ابتدا با مطالعات میدانی نگارنده ۱۹۲ نقطه باستان‌شناختی در سه دوره پیش‌ازتاریخ، تاریخ–اسلامی و اسلامی دسته‌بندی و موقعیت مکانی آن‌ها (طول و عرض جغرافیایی) ثبت گردید. (جدول ۱، شکل ۲)

جدول ۱- وضعیت استقرار نقاط باستان‌شناختی در سطح دهستان

کد	دهستان	نقاط	درصد٪	تعداد استقرار در هر دوره		
				اسلامی	اسلامی –تاریخی	پیش‌ازتاریخ
۱	باغان	٦۰	۳۱	۵۲	۲	٦
۲	سیف‌آباد	٤۰	۲۱	۲۰	۱۸	۲
۳	محمله	٤۹	۲٦	٤٤	۰	۵
٤	تنگ انارک	٤۳	۲۲	۱۷	۲۵	۱
جمع	–	۱۹۲	٪۱۰۰	۱۳۳	٤۵	۱٤

Source: Research findings



شکل ۲- پراکنش نقاط در دوره‌های مختلف تاریخی (Source: (Research findings

سپس بامطالعه در ادبیات پژوهش و مطالعه سوابق و تجارب داخلی و خارجی جهت استخراج شاخص‌ها ۸ شاخص مؤثر (فاصله از رودخانه، ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت شیب، شرایط اقلیمی، پوشش گیاهی، میزان بارش، فاصله از روستاها) در پراکنش مراکز و نقاط باستانی موجود در سطح شهرستان خنج در سطح ٤ دهستان شناسایی با استفاده ازنظر سنجی از ۲۰ متخصص امر و ادغام با استفاده از تکنیک دلفی[1] استخراج شدند. سپس وضعیت نهایی نقاط با استفاده ابزار سمی واریوگرام از مجموعه ابزارهای موجود در بخش Geostatistical analyst مربوط به نرم‌افزار ArcGIS تجزیه‌وتحلیل شدند به‌گونه‌ای که دو خوشه متناسب با دوره‌های موردمطالعه ازنظر پراکنش نقاط باستانی شهرستان خنج به دست آمد.

۵. مدل سمی واریوگرام

به‌طورکلی اشیائی که به هم نزدیک‌ترند نسبت به اشیائی که از هم دورند شباهت بیشتری دارند این موضوع یک اصل جغرافیایی است. سمی واریوگرام روشی برای نمایش این رابطه است زوج‌هایی که در فاصله نزدیک به هم قرار دارند، نسبت به آنهایی که از هم دورند، اختلاف اندازه‌گیری کوچک‌تری دارند، در مکان‌یابی بهینه نسبت مکان‌ها با توجه به الگوهایی از نسبت دوری و نزدیکی به اشیاء و سایر مکان‌ها نشأت می‌گیرد که در آن، این فرض صحیح است را می‌توان درسمی واریوگرام موردبررسی قرار داد (Esmailzadeh, 2013: 90).

الگوریتم برازش با به دست آوردن یک برآورد مقدماتی برای محدوده داده که مرحله ۱ نامیده می‌شود آغاز می‌شود. $z_j^k(s_j)$ به j امین اندازه‌گیری متغیر نوع k در i امین موقعیت مکانی s_j دلالت دارد.

1 Delphi

مرحله ۱ تحلیلی گر زمین‌آماری سمی واریوگرام ابتدا هر مجموعه داده را مقیاس‌گذاری می‌کند و داریم:

$$z_j^k(s_j) = \frac{z_j^k(s_j)}{s_k}$$

که s_k تقسیم استاندارد نمونه است. در مرحله ۱ با در نظر گرفتن یک مدل $isotropic$ آغاز می‌شود و سمی واریوگرام درداده مقیاس‌گذاری شده را با استفاده از روش قطاع بیش از یک محدوده بزرگ از کلاسه‌های lag محاسبه می‌کند. کلاسه‌های lag در فاصله $\left[d^{k-\frac{1}{2}}, d^{k+\frac{1}{2}}\right]$ تشکیل می‌شود که $d = 1.25$ و k محدوده‌هایی از کوچک‌ترین تا بزرگ‌ترین رقم است. مرکز هر کلاس lag به‌صورت $d^k \cosh(1.2 \log d^k)$ در نظر گرفته می‌شود. بدیهی است که کلاسه‌های lag متعددی خالی هستند و تحلیل‌گر زمین‌آماری فقط کلاسه‌هایی را به کار می‌گیرد که حاوی داده هستند. این $cross - covariance$ را $\hat{C}_{ij}(h_k)$ می‌نامند که i معرف i امین نوع متغیر و k معرف k امین نوع کلاسه lag است. اولین تکرار برآورد پارامتر با حداقل کردن به دست می‌آید.

$$\sum_{i=1}^{t}\sum_{j=1}^{t}\sum_{k=1}^{n_{ij}} w_{ij}(h_k)\left(\hat{C}_{ij}(h_k, \theta_{ij}) - \hat{C}_{ij}(h_k)\right)^2$$

رابطه (۱)

برای θ که θ_{ij} بردار پارامترهای i و j امین و θ شامل همه پارامترهای کوواریانس است که

$$w_{ij}(h_k) = \frac{n_{ij}(h_k)}{\sum_{m=1}^{n_{ij}} n_{ij}(h_m)}$$

رابطه (۲)

و $n_{ij}(h_k)$ تعداد زوج‌های تعداد طوج هی موجود در تابع $cross - covariance$ برای متغیرهای i و j موجود در کلاسه $klag$. است این برآورد را θ ۱ می‌نامند. در تکرار بعد، تحلیل‌گر زمین‌آماری از یک کمترین مربعات وزن‌دار $cressie$ توسط حداقل کردن مجدد استفاده می‌کند.

$$\bar{\omega}_{ij}\left(h_k, \theta_{ij}^{(1)}\right) = \frac{n_{ij}(h_k)}{\hat{c}_{ij}\left(0, \theta_{ij}^{(1)}\right)\hat{c}_{ij}\left(0, \theta_{ij}^{(1)}\right) + \hat{c}_{ij}^2\left(h_k, \theta_{ij}^{(1)}\right)}$$

رابطه (۳)

و سپس این وزن‌ها نرمال‌سازی می‌شوند یعنی هر $cross - covariance$ وزن برابر به دست می‌آورد.

$$w_{ij}(h_k) = \frac{\bar{\omega}_{ij}\left(h_k m \theta_{ij}^{(1)}\right)}{\sum_{m=1}^{n_{ij}} \bar{\omega}_{ij}\left(h_k, \theta_{ij}^{(1)}\right)}$$

رابطه (٤)

این برآورد را θ ۲ می‌نامند. با توجه به اینکه اگر از واریوگرام‌ها بیشتر از کوواریانس استفاده نماییم $\theta_{ij}^{(2)}$ به‌صورت زیر خواهد بود.

$$argmin_{\theta_{ij}}\left[\sum_{k=1}^{n_{ij}} w_{ij}(h_k)\left(\Upsilon_{ij}(h_k, \theta_{ij}) - \Upsilon_{ij}(h_k)\right)^2\right]$$

رابطه (٤)

که $w_{ij}(h_k)$ از فرمول (۲) θ_{ij}^2 از فرمول (۵) و وزن‌ها از فرمول (٤) به‌دست‌آمده‌اند.

$$\bar{\omega}_{ij}\left(h_k, \theta_{ij}^{(1)}\right) = \frac{n_{ij}(h_k)}{\Upsilon_{ij}^2\left(h_k, \theta_{ij}^{(1)}\right)}$$

برآورد $\theta^{(1)}$ و $\theta^{(2)}$ در یک تکرار الگوریتم کمترین مربعات وزن‌دار شده مجدد می‌باشند. برآورد $\theta^{(2)}$ فقط به‌منظور فراهم کردن یک بازه برآورد برای یک اندازه lag پیش‌فرض در شبکه موجود در برآورد سمی واریوگرام مورداستفاده قرار می‌گیرد. تعداد پیش‌فرض‌ها ۱۲ است بنابراین lag در بخش بعد $\frac{2*range}{12}$ در نظر گرفته‌شده است.

مرحله ۲: مرحله ۲ اساساً مرحله ۱ سمی واریوگرام یا $cross-covariance$ موجود درداده مقیاس‌گذاری شده $z_j^k(S_i)$ تکرار می‌کند و از روش شبکه‌ای استفاده می‌کند تا اندازه پیش‌فرض lag با استفاده از بازه برآورد موجود در $\theta^{(2)}$ در مرحله ۱ به دست می‌آید. همچنین این امکان را برای ناهمسانگردی و ترکیبات خطی ۳ مدل $cross-covariance$ یا سمی واریوگرام فراهم می‌کند تا کلاسه‌های lag اثر ناگت هر مجموعه داده اضافه شوند.

$$\hat{c}_{ij}(h,\theta)=\sum_{u=1}^{s} b_u(i,j)p_u(h,\varphi)$$

در اینجا $b_u(i,j)$ی پارامتر sill جزئی است و عنصر i,j ام b_u است و a_{t*t} ماتریس معین ثابت است که t تعداد انواع متغیرها و s تعداد مدل‌های متفاوت $cross-covariance$ مورداستفاده در ترکیب خطی است و تابع $p_u(h,\varphi_u)$ یک مدل کوواریانس نرمال شده است. (۱) $p_u(h,\varphi_u)$ است که φ_u پارامترهایی هستند که به‌طور نمونه بازه مدل کوواریانس را کنترل می‌کنند. همانند قبل θ شامل همه پارامترها است. سومین تکرار پارامتر برآوردها θ^3 با حداقل کردن فرمول (۱) با وزن‌های فرمول (۲) موجود در کوواریانس تجربی با استفاده از روش شبکه‌ای به دست می‌آیند و سپس θ^4 با حداقل کردن فرمول (۱) با وزن‌های فرمول (٤) و (۳) موجود در کوواریانس تجربی با استفاده از روش شبکه‌ای به دست می‌آیند همان‌طور که در مرحله ۱ نشان داده شد، اگر از مدل‌های دیگر سمی واریوگرام استفاده کنیم بدیهی است که این فرمول‌ها تصحیح می‌شوند. اکنون اگر به مقیاس اصلی تغییر می‌دهیم. مدل‌سازی $cross-covariance$ نهایی به‌صورت زیر است (Esmailzadeh, 2013, p. 387).

$$\Upsilon_{ij}(h)=S_{ij}^2\hat{\Upsilon}_{ij}\left(h,\theta_{ij}^{(4)}\right)$$

٦. یافته‌های پژوهش

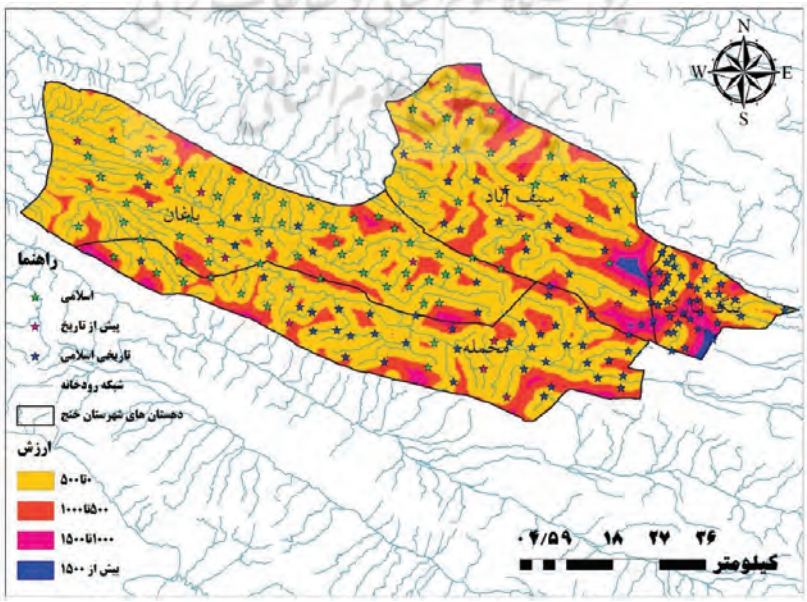
٦-۱ پراکنش نقاط باستان‌شناسی بر اساس متغیرهای محیطی

توزیع نقاط باستان‌شناسی در زمین سیما، دارای الگوهای متفاوتی است. آن‌ها ممکن است به‌صورت خوشه‌ای یا پراکنده به‌صورت توزیع یکنواخت و بدون الگوی معین ظاهر شوند. در باستان‌شناسی فضایی روش‌های گوناگونی برای درک چگونگی پراکنش نقاط باستانی در زمین سیما وجود دارد و به‌وسیله آن روش‌ها می‌توان بافتی را که نقاط در آن شکل یافته و بر اساس الگوی معین توزیع یافته‌اند، مورد استنباط قرارداد. عوامل فیزیکی و زیستی، زمین سیماهای بافت استقرار و مناطق فعالیت آن را کنترل می‌کنند. فرآیند بافت‌های استقراری را با توجه به عوامل محیطی می‌توان تبیین کرد و به همین خاطر باستان شناسان سعی دارند تا به عوامل تأثیرگذار در انتخاب مناطق استقراری پی ببرند، مسلماً عوامل محیطی شامل متغیرهای توپوگرافی؛ مانند ارتفاع، شیب، عوامل زمین‌شناختی سطح زمین، نوع خاک، جهت جغرافیایی، پوشش گیاهی، منابع آب و میزان بارندگی و غیره در انتخاب مکان یک استقرار مؤثرند. این

عوامل در قالب یک مکان جغرافیایی به‌عنوان بستر فعالیت‌های روزمره انسان، نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌دهی به این فعالیت‌ها و نوع و شکل آن‌ها دارند. از دیدگاه علم جغرافیا، گوناگونی و تشابهات میان جوامع، چگونگی و چرایی استقرار یک محوطه، اقتصاد معیشتی، تمرکز جمعیت و نوع ارتباط آن با مناطق پیرامونی خود را می‌توان از طریق این عوامل کسب نمود. در این پژوهش سعی شده است تا میزان تأثیر عوامل محیطی در پراکنش نقاط باستان-شناسی شهرستان خنج موردبررسی و ارزیابی قرار گیرد. لذا در ادامه تأثیر عوامل محیطی چون فاصله از منابع آب، ارتفاع، شیب، جهت، وضعیت اقلیمی، مراتع، کاربری اراضی، بارندگی، فاصله از راه‌ها و روستاها در ارتباط با پراکنش نقاط سنجیده و میزان تأثیر آن در پراکنش محوطه‌ها مشخص‌شده است که اطلاعات حاصل از این ارزیابی در پایگاه داده‌ای برای تحلیل‌های جامع‌تر و بوم‌شناسی فرهنگی منطقه گردآوری‌شده است.

٦-٢ فاصله از رودهای اصلی (دائمی)

ازجمله مهم‌ترین رودهای این شهرستان رودخانه کورده، قره‌آغاج و رود شور است که مهم‌ترین رود این شهرستان همان رود شور است. در سنجش پراکندگی، الگوی قرارگیری نقاط نسبت به منابع رودهای اصلی (دائم) موردتوجه بوده است. بر این اساس، فاصله نقاط از منابع آبی به تفکیک نسبی در پنج دسته در فاصله‌های ۰-۵۰۰m، ۵۰۰-۱۰۰۰m، ۱۰۰۰-۱۵۰۰m، ۱۵۰۰-۲۰۰۰m و بالای ۲۰۰۰m نسبت به رودها دائمی دسته‌بندی‌شده است که در این دسته‌بندی تا فاصله رابطه معکوس بین افزایش مسافت از رودهای دائم و نقاط به لحاظ کمیتی مشاهده می‌شود که به‌نوعی نشان از وابستگی استقرارها به منابع آب است که این روند در با مسافت بیش از ۲۰۰۰ به‌یک‌باره تغییر می‌کند. دراین‌بین اکثریت نقاط با ٤٧ درصد پراکندگی در بازه‌ای به فاصله ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر قرار دارند؛ که به‌نوعی نشان از وابستگی کمتر به اقامت در کنار منابع آبی دائم است.



شکل ۳- پراکندگی نقاط نسبت به فاصله از رودخانه **Source: Research findings**

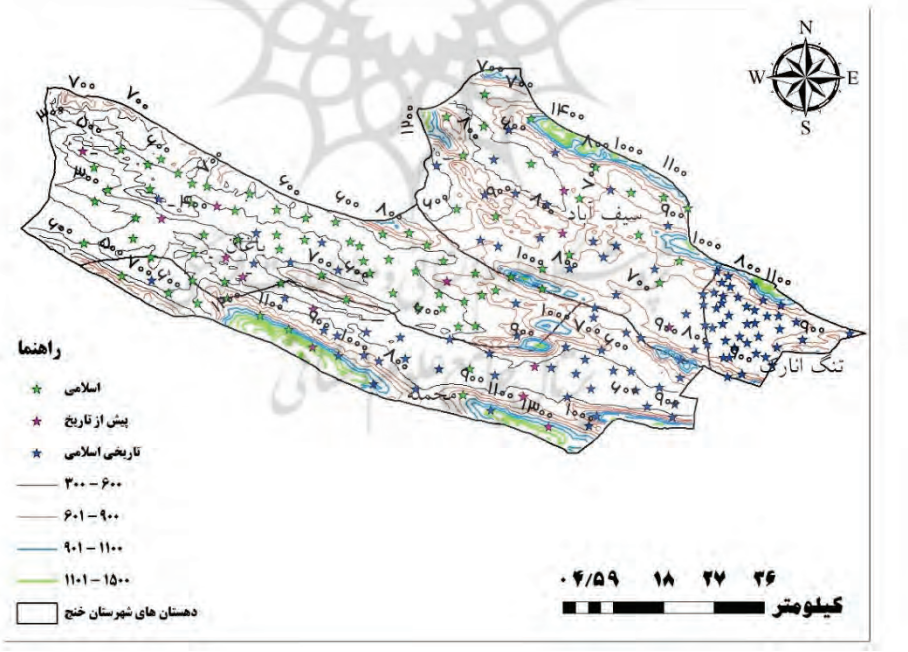
جدول ۲- پراکندگی نقاط نسبت به فاصله از رودخانه

کد	فاصله	نقاط	درصد٪
۱	۰ تا ۵۰۰	۲۸	۱۵
۲	۵۰۰ تا ۱۰۰۰	۱٤	۷
۳	۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰	٦۰	۳۱
٤	بیش از ۱۵۰۰	۹۰	٤۷
جمع	-	۱۹۲	٪۱۰۰

Source: Research findings

٦-۳ ارتفاع از سطح دریا

عبارتی است که به میزان ارتفاع یک عارضه یا نقطه در خشکی یا هوا از سطح متوسط آب‌های آزاد اشاره دارد. ارتفاعات مهم منطقه موردمطالعه در بازه ارتفاعی m۱۵۰۰ تا m۳۰۰ و با متوسط ارتفاع m۹۰۰ واقع‌شده است. برای سنجش پراکندگی استقرارهای باستانی منطقه الگوی ارتفاعی با ارزیابی در محیط GIS در ٤ بازه ارتفاعی ترسیم‌شده است و ۱۰۸ نقطه یعنی ٥٦٪ با توجه به ویژگی‌های توپوگرافی خود در گروه ۹۰۰ تا ۱۱۰۰ قرارگرفته است. با توجه به شکل ٤ پراکنش نقاط در بازه ارتفاعی m٦۰۰-۳۰۰ سیر صعودی به خود گرفته و از ارتفاع m۱۵۰۰ روند کاهش نقاط با افزایش ارتفاع را نشان می‌دهد و این نشان از مساعد بودن شرایط زیستی در بازه m۹۰۰-۱۱۰۰ است به‌گونه‌ای که گونه‌ای نقاط در این ارتفاع واقع‌شده است.



شکل ٤- پراکندگی نقاط نسبت به ارتفاع از سطح دریا **Source: Research findings**

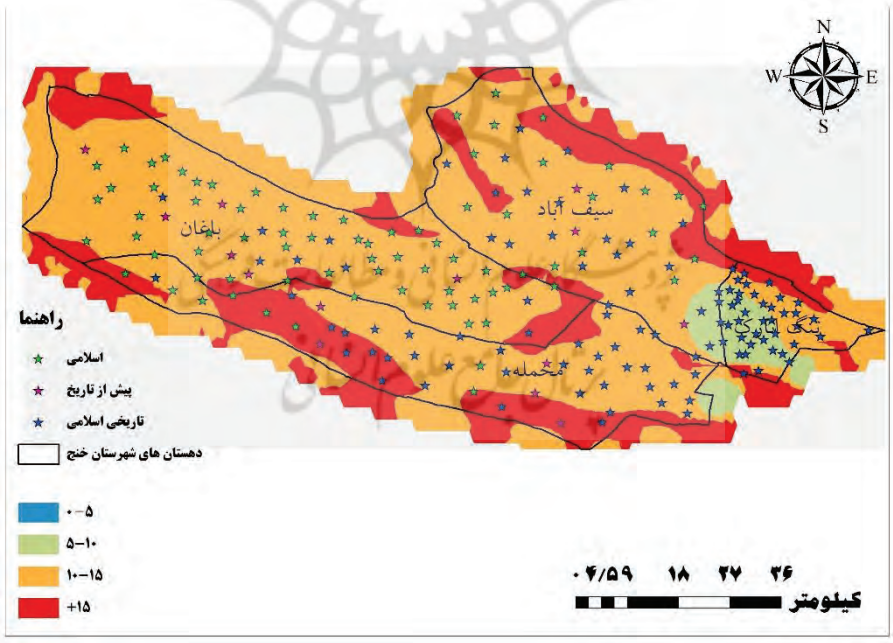
جدول ۳- پراکندگی نقاط نسبت به ارتفاع از سطح دریا

کد	فاصله	نقاط	درصد٪
۱	۳۰۰ تا ۶۰۰	۱۳	۷
۲	۶۰۰ تا ۹۰۰	۱۰۸	۵۶
۳	۹۰۰ تا ۱۱۰۰	۴۸	۲۵
٤	۱۱۰۰ تا ۱۵۰۰	۲۳	۱۲
جمع	-	۱۹۲	٪۱۰۰

Source: Research findings

٦-٤ درصد شیب

از دیگر عواملی که نقش تعیین‌کننده در توزیع سکونتگاه‌های انسانی درگذشته و امروز دارد عامل شیب است. بین جهت[1] و درصد شیب با درجه شیب[2] و استقرارهای با پتانسیل‌های کشاورزی، چه به‌صورت آبی و چه دیم، رابطه‌ای مستقیم وجود دارد برپایی سکونتگاه‌ها درشیب‌های روبه آفتاب با درصد شیب کمتر، در پایداری جمعیت، نوع استقرار و میزان بهره‌برداری از زمین نقش دارد. در سنجش پراکندگی محوطه‌های دوره اسلامی منطقه موردنظر، ازنظر درصد شیب، نقاط به تفکیک گاهنگاری نسبی در چهار دسته با درصدهای ۰ تا ۵، ۵ تا ۱۰، ۱۰ تا ۱۵٪ و بالای ۱۵٪ تقسیم‌بندی شده است نتایج نشان می‌دهد که از بین ۱۹۲ نقطه باستانی این شهرستان (٤۲٪) درشیب ۵ تا ۱۰ درصد واقع‌شده است.



شکل ۵- پراکندگی نقاط نسبت به درصد شیب **Source: Research findings**

1 Aspect
2 Slope

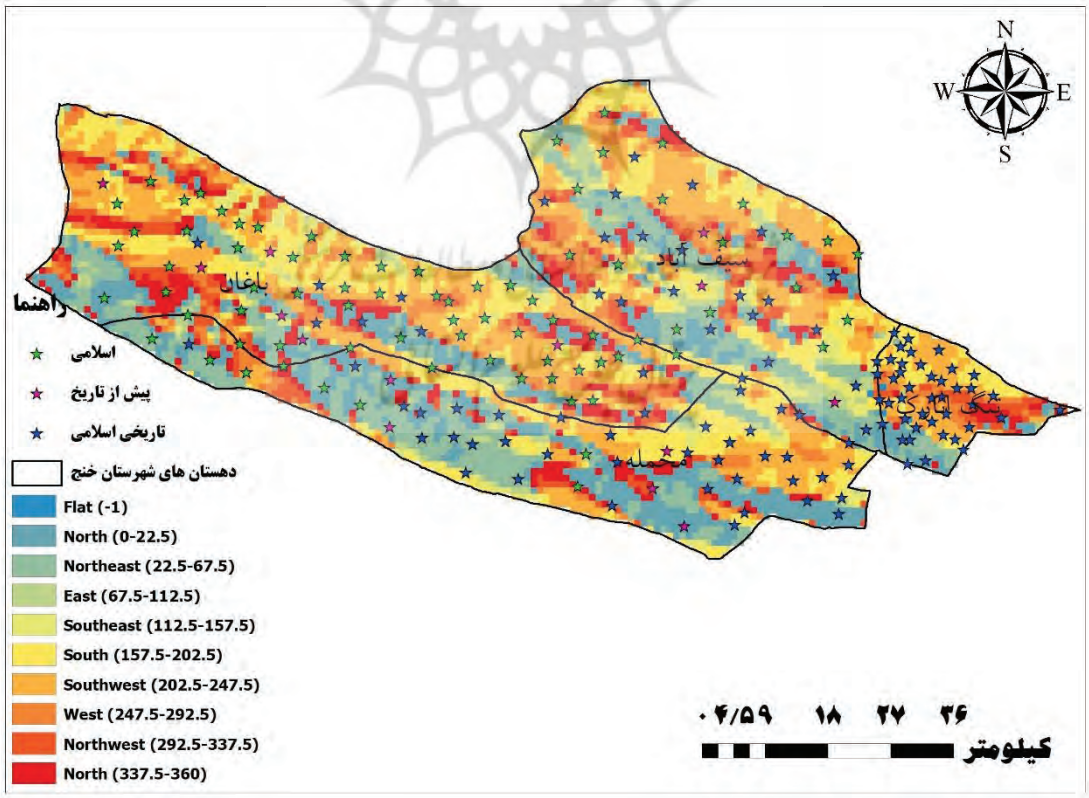
جدول ٤- پراکندگی نقاط نسبت به درصد شیب

کد	فاصله	نقاط	درصد٪
۱	۰ تا ۵	۲۲	۱۱
۲	۵ تا ۱۰	۸۰	٤۲
۳	۱۰ تا ۱۵	۷۷	٤۰
٤	۱۵+	۱۳	۷
جمع	-	۱۹۲	٪۱۰۰

Source: Research findings

٦-۵ جهت شیب

در مفهوم کلی، جهت شیب، ویژگی کاملاً مشخصی برای جلوه‌های خطی یک پدیده در هندسه است و مفاهیم دیگری چون شیب، وجه شیب و شیب زمین‌شناسی را نیز در برمی‌گیرد. شیب‌های آفتاب‌گیر نسبت به شیب‌های سایه گیر گرم‌تر بوده و تبخیر بیشتری دارند؛ به‌طوری‌که ذخیره آب کم شده و رشد گیاهی کمتر می‌شود. همچنین در این شیب‌ها تابش شدید خورشید با تجزیه مواد آلی، چسبندگی خاک را از بین می‌برد و درنتیجه مستعد فرسایش می‌شود. برای سنجش پراکندگی نقاط نسبت به متغیر جهت، منطقه بر اساس هشت جهت اصلی و فرعی ارزیابی‌شده است که بر اساس این تقسیم‌بندی پراکنش نقاط در جهت‌های آفتاب‌گیر جنوبی (جنوب غربی، جنوب و جنوب شرقی شمال شرقی، شرق، جنوب شرقی) برای استفاده حداکثری از نور آفتاب پراکنش یافته است.



شکل ٦- پراکندگی نقاط نسبت به جهت شیب **Source: Research findings**

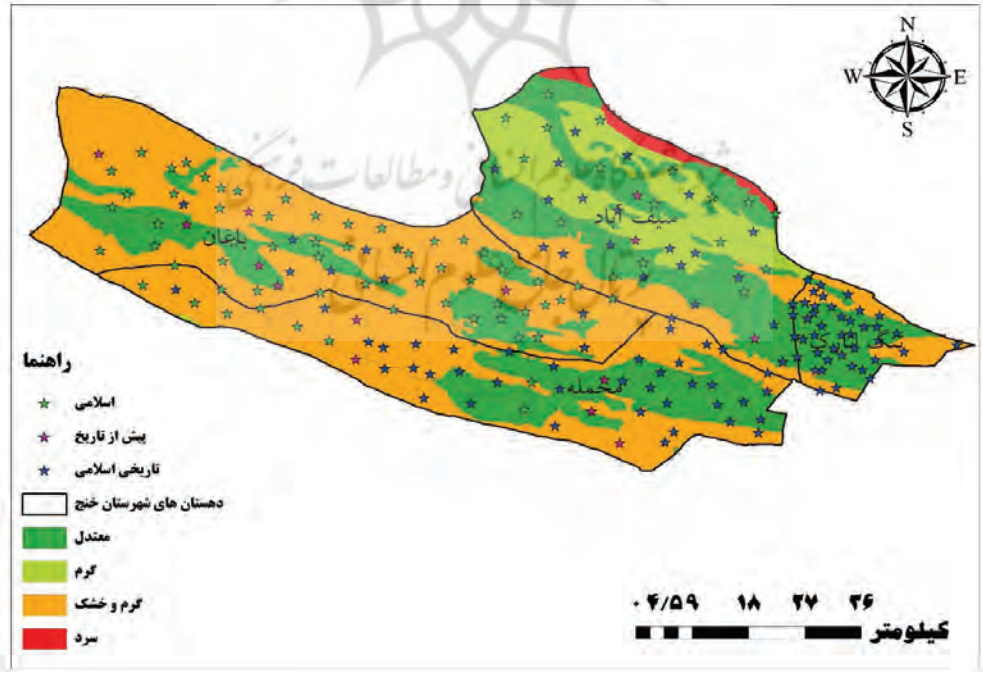
جدول ۵- پراکندگی نقاط نسبت به جهت شیب

کد	فاصله	نقاط	درصد٪
۱	بی‌جهت	۲	۱
۲	شمالی	۲۱	۱۱
۳	شمال شرق	۳۳	۱۷
٤	شمال غرب	۱۷	۹
۵	غرب	۳۷	۱۹
٦	جنوبی	۳٤	۱۸
۷	جنوب غرب	۲۹	۱۵
۸	جنوب شرق	۱۱	٦
۹	شرق	۸	٤
جمع	-	۱۹۲	٪۱۰۰

Source: Research findings

٦-٦ شرایط اقلیمی

ارتفاعات، عرض جغرافیایی پایین، وجود پرفشار جنب‌حاره‌ای آزور و توده‌های هوای گرم عربستان، در اقلیم فارس، نقش عمده‌ای دارند. به‌علاوه فارس تا حدودی تحت تأثیر جریان‌های مرطوب دریای مدیترانه از قسمت غرب و جنوب غربی قرار دارد. آب‌وهوای هر منطقه توپوگرافی (ارتفاع)، عرض جغرافیائی زاویه تابش نور خورشید، جریان‌های هوائی (دوری و نزدیکی به دریاها) است. شرایط اقلیمی منطقه را می‌توان در ٤ دسته معتدل، گرم، گرم و خشک و سرد مورد ارزیابی قرار داد. به گونه که نتایج نشان می‌دهد ۵۹٪ در اقلیم معتدل در سطح شهرستان، ۱۷٪ در اقلیم سرد و ۲۳ درصد نیز در اقلیم گرم و گرم و خشک قرار دارند.



شکل ۷- پراکندگی نقاط نسبت به شرایط اقلیمی **Source: Research findings**

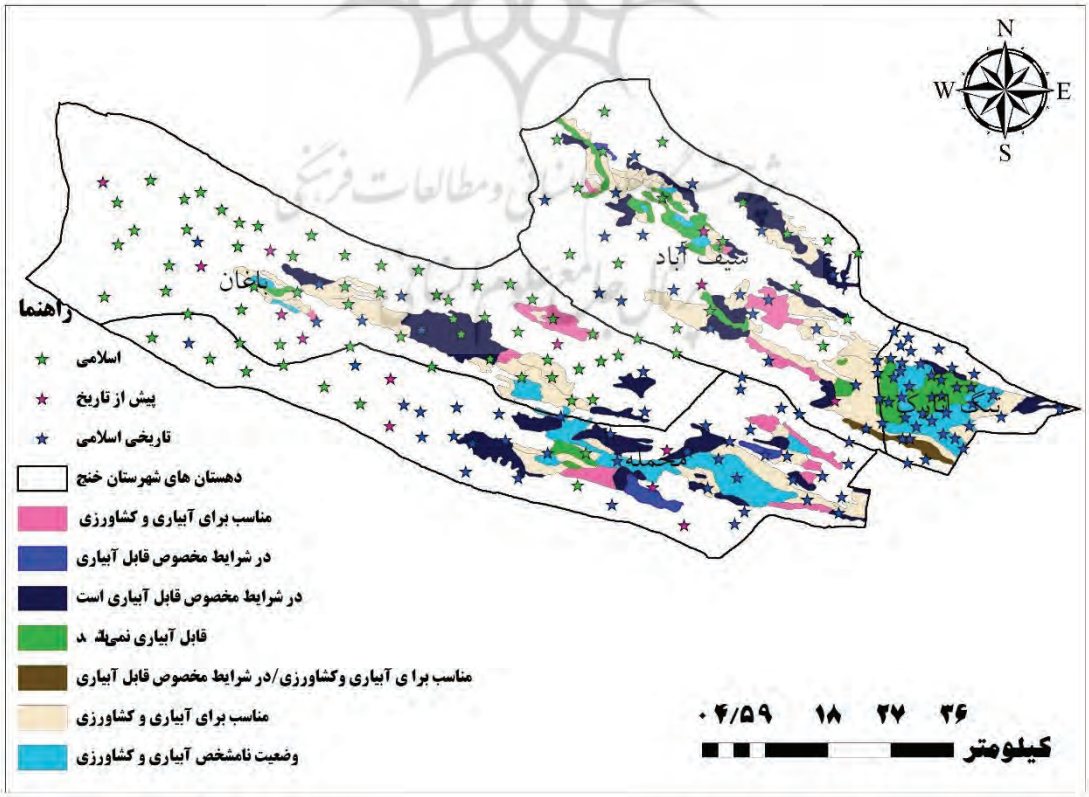
جدول ٦- پراکندگی نقاط نسبت به شرایط اقلیمی

کد	فاصله	نقاط	درصد٪
۱	معتدل	۱۱٤	۵۹
۲	گرم	۲۵	۱۳
۳	گرم و خشک	۲۰	۱۰
٤	سرد	۳۳	۱۷
جمع	-	۱۹۲	٪۱۰۰

Source: Research findings

٦-۷ مراتع (پوشش گیاهی)

شهرستان خنج علیرغم فراوانی مراتع خوب و غنی ازنظر پوشش جنگلی فقیر است که علت آن در عواملی مانند میانگین ارتفاع بیشتر، نوع تشکیلات زمین‌شناختی در ساختار کوه‌ها، گرمی هوا ولیکن گونه‌های گیاهی بومی در مناطق جنوبی و شمالی در دامنه‌ها به چشم می‌خورد. در سنجش پراکندگی نقاط دوره در منطقه موردنظر، ازنظر نوع پوشش گیاهی (مراتع)، نقاط به تفکیک گاهنگاری نسبی به ٦ دسته شامل مناسب برای آبیاری، مخصوص آبیاری در شرایط مخصوص قابل آبیاری مناسب برای کشاورزی مناسب برای آبیاری و کشاورزی و وضعیت نامشخص تقسیم‌بندی شده است. در دسته اول، اراضی کشاورزی دیم قرار دارد که حدود ۱۳ درصد اراضی مورد مطالعه را تشکیل می‌دهد. در دسته دوم اراضی مخصوص آبیاری با ۱۷ درصد نقاط قرارگرفته است در دسته سوم در شرایط مخصوص آبیاری با ١٤ درصد را شامل شده است، بیشتری نقاط قرارگرفته در زمین‌های مناسب برای آبیاری و کشاورزی با ٣٤ درصد قرارگرفته است.



شکل ۸- پراکندگی نقاط نسبت به پوشش گیاهی **Source: Research findings**

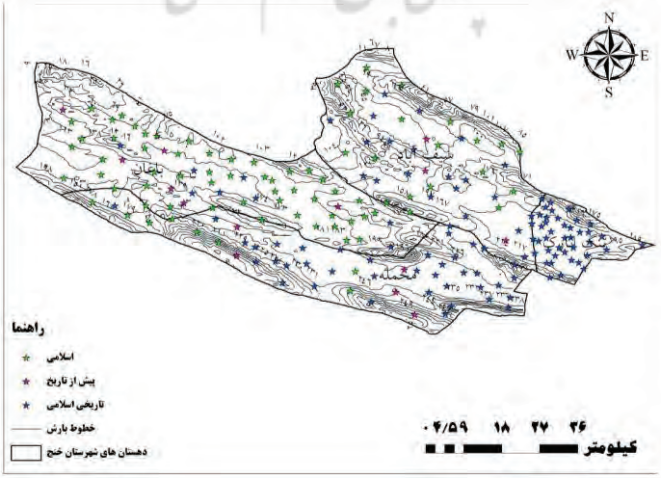
جدول ۷- پراکندگی نقاط نسبت به پوشش گیاهی

کد	فاصله	نقاط	درصد٪
۱	مناسب برای آبیاری	۲٤	۱۳
۲	مخصوص آبیاری	۳۳	۱۷
۳	در شرایط مخصوص قابل آبیاری	۲۷	۱٤
٤	مناسب برای کشاورزی	۳۰	۱٦
٥	مناسب برای آبیاری و کشاورزی	٦٦	۳٤
٦	وضعیت نامشخص	۱۲	٦
جمع	-	۱۹۲	٪۱۰۰

Source: (Research findings)

٦-۸ میانگین بارندگی

وضعیت آب و هوایی و میزان بارندگی شهرستان به دلیل قرار گرفتن عرض جغرافیایی پایین گرم و کم باران و دوره‌ی یخبندانش کوتاه و در تابستان گرم و خشک است. هوای این شهرستان شش ماه از سال خشک و شش ماه دیگر مرطوب است. رژیم بارندگی آن دارای دو وضعیت، حداکثر در ماه‌های اردیبهشت و خرداد که با یک حداقل در ماه‌های تیر و مرداد قطع می‌شود؛ بنابراین اختلاف فصل بارندگی در این شهرستان زیاد است. با توجه به کلیماتوگرام این شهرستان ملاحظه می‌کنیم که دو ماه خیلی خشک در تیر و مرداد و دو ماه خشک در شهریور و مهر و دو ماه نیمه‌خشک در آبان و آذر و ٦ ماه مرطوب از دی الی خرداد دارد متوسط بارندگی سالانه آن mm۳۰۰ و تبخیر آن mm۲۵۰ است تبخیر حقیقی آن نسبت به بارندگی ۹۳٪ است؛ و متوسط درجه حرارت آن C°۸ است. برای سنجش پراکنش نقاط باستانی منطقه نسبت به متغیر میزان بارندگی، نقاط نسبت به باراش سالانه برحسب میلی‌متر به چهار دسته تقسیم‌بندی شده است. دسته اول با بارشی سالانه برابر با ۰-mm۱۰۰ تعداد ٤۲ درصد نقاط را شامل شده است. دسته دوم به میزان ۱۰۰-۱۵۰mm- بارش سالانه، ۲۷ درصد نقاط را پوشش داده است و دسته سوم با میانگین ۱۵۰-۲۰۰ mm با ۲۳ درصد استقرار در آن قرارگرفته است؛ و دسته چهارم با میانگین بارش سالانه mm بیش از ۲۰۰ تنها ۹ درصد استقرار را شامل شده است.



شکل ۹- پراکندگی نقاط نسبت به میانگین بارندگی Source: Research findings

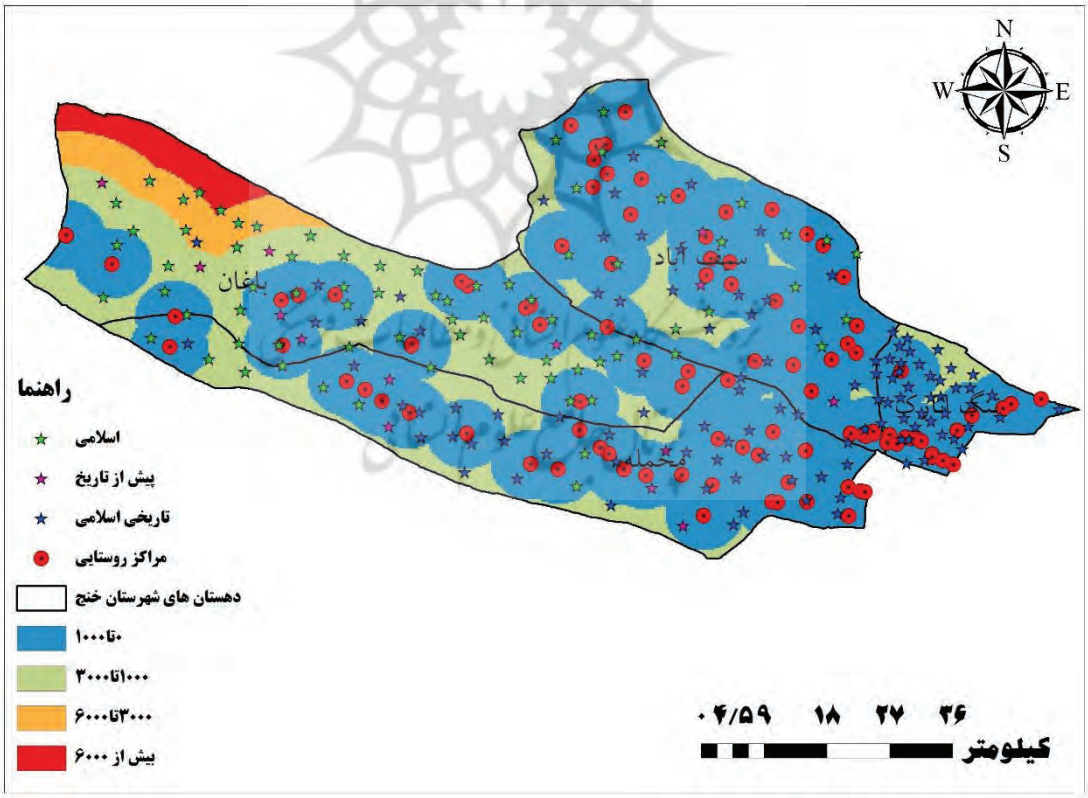
جدول ٨- پراکندگی نقاط نسبت به بارندگی

کد	فاصله	نقاط	درصد٪
١	٠ تا ١٠٠	٨٠	٤٢
٢	١٠٠ تا ١٥٠	٥١	٢٧
٣	١٥٠ تا ٢٠٠	٤٤	٢٣
٤	بیش از ٢٠٠	١٧	٩
جمع	-	١٩٢	٪١٠٠

Source: Research findings

٦-٩ فاصله از روستاها

روستاها و دهکده‌ها در موارد زیادی در کنار بافت‌های کهن و نقاط باستانی شکل می‌گیرند که به‌گونه‌ای تداوم استقرار در یک پهنه فرهنگی را نشان می‌دهند دل‌بستگی انسان‌ها به جایگاه اجدادی‌شان باعث می‌شود، استقرارهای جدید خود را در کنار یا روی استقرارهای پیشینیان خود بر پا کند. با توجه به این پیوند فرهنگی زمینه استقرارها می‌توان در یک تحلیل آماری متوجه این وابستگی شد. با تحلیل‌های صورت گرفته بر روی استقرارها و موقعیت قرارگیری آن‌ها نسبت به روستاهای امروزی مشخص شد که قریب به ٩٠٪ از نقاط در فاصله‌ای تا شعاع ٣ کیلومتری روستاها قرار دارند که این خود نشان از شرایط مناسب سکونتی در محدوده‌ای استقرارها است.



شکل ١٠- پراکندگی نقاط نسبت به فاصله از روستا **Source: Research findings**

جدول ۹- پراکندگی نقاط نسبت به فاصله از روستا

درصد٪	نقاط	فاصله	کد
٦٠	۱۱۵	۰ تا ۱۰۰۰	۱
۳۰	۵۷	۱۰۰ تا ۳۰۰۰	۲
٦	۱۲	۳۰۰۰ تا ٦۰۰۰	۳
٤	۸	بیش از ٦۰۰۰	٤
٪۱۰۰	۱۹۲	-	جمع

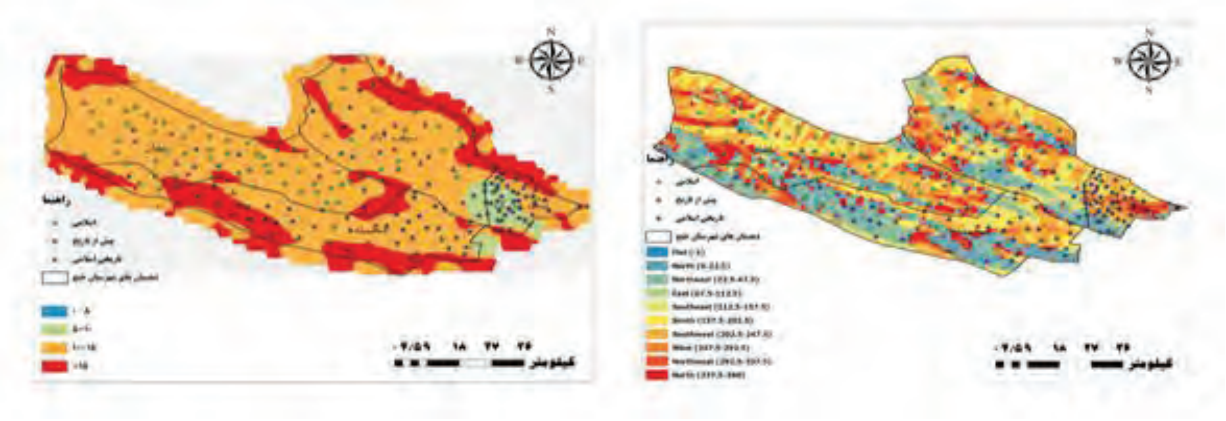
Source: Research findings

۷. نتیجه‌گیری و دستاوردهای علمی و پژوهشی

تعیین الگوی استقرار تحلیل وابستگی نظام‌های فرهنگی به نظام‌های فیزیکی محیط و روابط تعاملی آن‌ها از مباحث قابل‌توجه در حوزه مطالعات زمین سیمای باستان‌شناسی است. این گرایش از باستان‌شناسی دارای رویکرد بازسازی بسترهای زمین محیطی مکان‌های باستان‌شناختی به‌منظور درک تاریخ زمین سیما و درک روابط انسان و محیط در ابعاد محلی با منطقه‌ای است. میان آنالیز اجزای محیطی (برای مثال ژئومورفولوژیکی) زمین سیما در راهبردهای استقراری و معیشتی جوامع باستان‌شناختی و تغییرات مداوم ساختار آن روابط معناداری وجود دارد، به‌منظور تجزیه‌وتحلیل و چگونگی الگوی توزیع نقاط باستانی و عوامل مؤثر در شکل‌گیری آن‌ها و درک بهتر الگوی استقراری نقاط از الگوی تحلیلی مدل واریوگرام در محیط نرم‌افزار Arc Gis استفاده‌شده است.

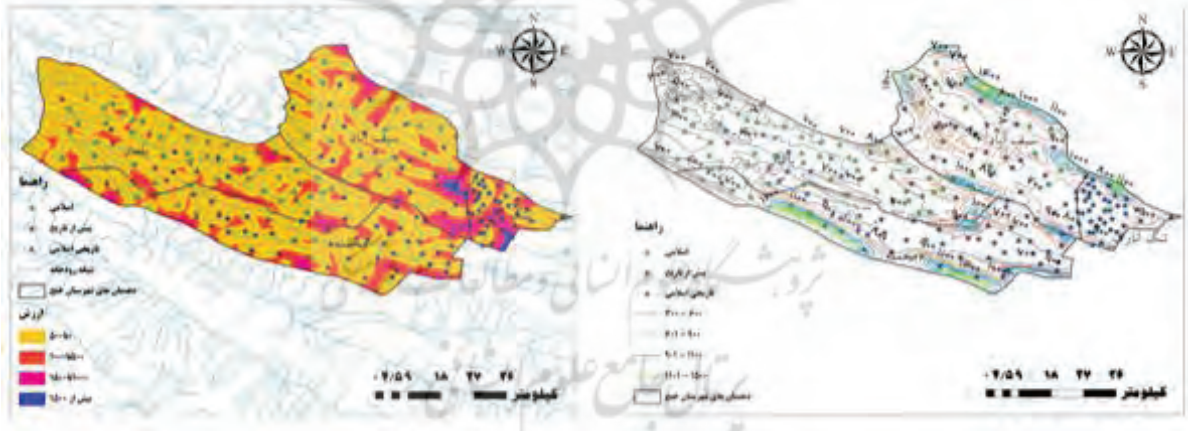
در این روش، تعیین گروه‌بندی‌های ویژه‌ای در مجموعه‌ای از داده‌هاست با این فرض که اعضای یک گروه، شباهت-های زیادی بین خود دارند به‌طوری‌که ازنظر این شباهت‌ها با گروه‌های دیگر فرق دارند؛ بنابراین شباهت‌های بین اعضای گروه بیشتر از شباهت‌های اعضای آن با اعضای گروه‌های دیگر است؛ بنابراین در این پژوهش با شناسایی گروه‌های مشابه، سعی در شناخت الگوهای استقراری و تأثیر محیطی منطقه در ترسیم این الگوها برآمدیم. اساس گروه‌بندی‌ها مقایسه داده‌های هر مجموعه است که در اینجا مبنای گروه‌بندی، مقایسه داده‌های حاصل از بررسی با داده‌های حاصل از وضعیت جغرافیایی و طبیعی و همچنین مدنظر قرار دادن فواصل هر محوطه نسبت به محوطه‌های دیگر است.

در بررسی‌های انجام‌گرفته در این مقاله بر نقش مؤثر عوامل طبیعی بر استقرارهای انسانی از ابعاد گوناگون تأکید شده است؛ به‌عنوان اولین خوشه گروه پرجمعیت این دسته‌بندی شکل‌گرفته است که بیش از ٤۵٪ این محوطه‌ها در ارتفاع ۱۱۰۰-m۹۰۰ و درشیب ۵ تا ۱۰٪ پراکنش یافته است و اقلیم آن‌ها با متوسط بارش ۱۰۰ تا mm۱۵۰ کمتر، اقلیم معتدل و مراتع اطراف آن‌ها قابل آبیاری است. میانگین وسعت این محوطه‌ها بیش از یک هکتار و میانگین فاصله از روستاها در آن‌ها m۳۰۰۰ است و فاصله از منابع آب به‌طور میانگین در این گروه بیش از ۳ کیلومتر است و این محوطه‌ها به‌صورت متمرکز در نیمه شرقی و تعدادی هم در قسمت جنوب شرق شهرستان پراکنش دارند (شکل۱۱).



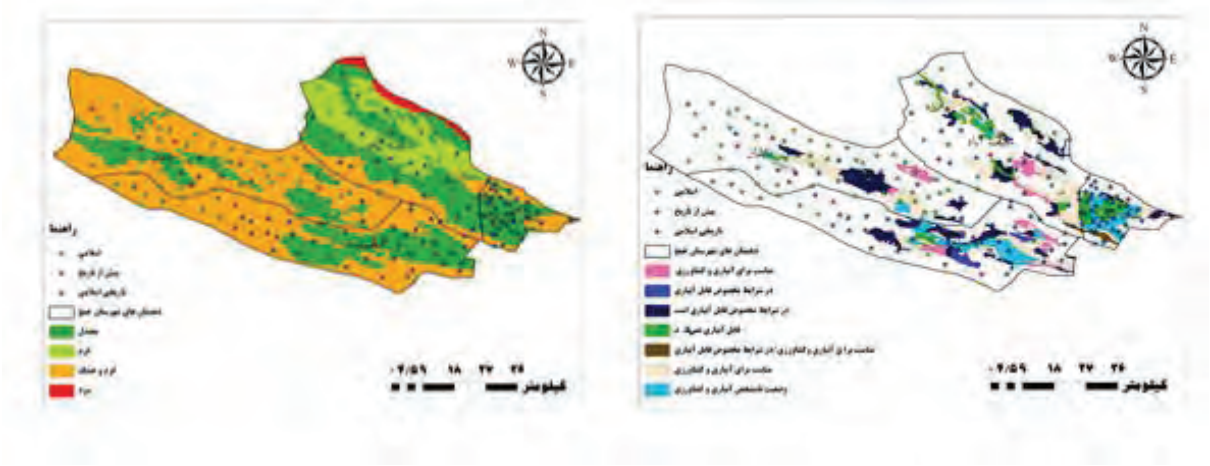
شکل۱۱: خوشه اول موقعیت قرارگیری محوطه‌ها Source: Research findings

به‌عنوان دومین خوشه محوطه‌های این خوشه در بازه ارتفاعی تا m۹۰۰ تشکیل‌شده است، این محوطه‌ها در دو اقلیم سرد و گرم و خشک پراکنش دارند و متوسط بارش سالانه mm۱۰۰ و شیب ۰ تا ۵٪ و از دیگر ویژگی‌های اعضای این گروه است. مراتع دیم و کوهستانی پوشش گیاهی مخصوص آبیاری این گروه را تشکیل می‌دهد و با میانگین فاصله ۱۰۰۰ تا m۳۰۰۰ از رودها قرار دارند که در مقایسه با سایر خوشه‌ها به‌مراتب فاصله کمتری است و پراکنش آن‌ها در سطح وسیعی از ارتفاعات نیمه شرقی و غربی شهرستان قرار دارد (شکل ۱۲).



شکل۱۲: خوشه دوم موقعیت قرارگیری محوطه‌ها Source: Research findings

به عنوان سومین خوشه قرار گیری در بازه ارتفاعی تا m۱۵۰۰ تشکیل‌شده است به گونه‌ای که به عنوان محلی برای ییلاق و قشلاق و در جستجوی هوای خنگ در تابستان تا این ارتفاع بالا آمده و در فصل زمستان برعکس می‌شود هم‌چنین بر اساس نظریات محیطی جغرافیایی قرار گیری در بستر رودهای دائمی به خودی خود باعث تشکیل روستا و در نتیجه شهر شده است همچنین با افزایش ارتفاع میزان متوسط بارندگی نیز بالا می‌رود و نیز هیمن نحوه استقرار در دامنه‌ای پای کوهی با شیب مناسب و بارش مناسب را توجه می‌کند (شکل۱۳).



شکل ۱۳: خوشه سوم موقعیت قرارگیری محوطه‌ها **Source: Research findings**

References

Afifi, M. (2018). Analysis of the effect of natural factors on the spatial distribution pattern of urban and rural settlements in Khanj city using Gis, human settlement planning studies. *13*(3), 629-646.

Alizadeh, A., Gremliza, F. (1992). *Prehistoric settlement patterns and cultures in Susiana, southwestern Iran: The analysis of the FGL Gremliza survey collection* (Vol. 24): University of Michigan Museum.

Alizadeh, A., Kouchoukos, N., Bauer, A. M., Wilkinson, T. J., & Mashkour, M. (2004). Human-environment interactions on the Upper Khuzestan Plains, southwest Iran. Recent investigations. *Paléorient*, 69-88.

Anschuetz, K. F., Wilshusen, R. H., & Scheick, C. L. (2001). An archaeology of landscapes: perspectives and directions. *Journal of archaeological research, 9*(2), 157-211.

Ardovan, B., & Asadian, F. (2018). The effect of environmental factors on the destruction of ancient sites using TOPSIS model (Case study of ancient sites in Darrehshahr and Abdanan, Ilam province). *Geographical Quarterly of the Land, 53*, 1-19.

Behdoubi, N. (2001). *Application of GIS in the Analysis of Ancient Cities, Case Study: Bastam Fort - Urartu City,*. (Master Thesis in Archeology). Tarbiat Modares University, Tehran.

Braidwood, R. J., & Howe, B. (1960). Prehistoric Investigations in Iraqi Kurdistan. *Studies in ancient oriental civilization*.

Brandt, R., Groenewoudt, B. J., & Kvamme, K. L. (1992). An experiment in archaeological site location: modeling in the Netherlands using GIS techniques. *World Archaeology, 24*(2), 268-282.

Clarke, D. L. (1968). *Analytical archaeology. London, .*

Eghtedari, A. (1334). *Ancient Larestan (Research on Old Larestan)*. Tehran: Publisher Negin Printing House.

Esmailzadeh, E. (2013). *Application of satellite data in geostatistical analysis*. Tehran: Satellite publishing.

Fleming, A. (1973). *Models in archaeology*.

Gaube, H. (1980). Im Hinterland von Siraf: das Tal von Galledar/Fal und seine Nachbargebiete.(L'arrière-pays de S.: la vallée de G./F. et régions voisines). *Archäologische Mitteilungen aus Iran Berlin, 13*, 149-166.

Harris, M. (1968). *The Rise of Archaeological Theory*. New York: Rowell.

Harsini, M. R. S. (2014). Settlement pattern study of Chalcolithic sites in the Gamasb river basin of central Zagros, western Iran. *Int J Archaeol, 2*, 1-5.

Hassan, F. A. (2006). *Ecology in Archaeology: from Cognition to action, in A Companion to Archaeology* (E. b. J. Bintliff Ed.): Blackwell Publishing Ltd.

Hole, F., Flannery, K. V., & Neely, J. A. (1969). *Prehistory and human ecology of the Deh Luran Plain: an early village sequence from Khuzistan, Iran*: U of M Museum Anthro Archaeology.

Hoseini Fasaei, M. (1988). *Farsnameh Naseri,* (E. b. M. R. Fasaei Ed. Vol. 2). Tehran: Amirkabir Publications.

Ibn Battuta, M. I. I. (1337). *Safranameh Ibn Battuta* (M. A. Movahed, Trans.). Tahran, : Benagah translated and published a book.

Ibn Uthman, M. (1333). *Firdaws Al-Morshidiah in the Secrets of As-Samadiyyah (Sirte Namah Sheikh Abu Saq Kazroni),* .

Jomepour, M. (2016). Application of GIS in feasibility study of environmental capabilities and determination of optimal spatial pattern in rural areas, case study: Torbat-e Heydarieh. *Geographical research, 55*, 35-58.

Khanji, M. (2007). *Famous names of Khanj*. Tehran: Publication and research of Farzan Rooz.

Leckebusch, J., & Green, A. (2000). *Geographic Information System*: Archaeological Method and Theory, New York & London: Garland Publishing Inc.

Louee, V. (2000). *Archeology of Iran* (I. Behnam, Trans.). Tehran: University of Tehran Press.

Maghsoudi, M., Zamanzadeh, S., Ahdayi, A., Yousefi zeshk, A., & Imani, M. (2015). Analysis of the role of environmental factors in the location of prehistoric settlements in Varamin plain using fuzzy logic. *Spatial planning, 19*(3), 233-261.

Moghadam, H. (1995). Khanj - Now, the future, take a look at the actions of the municipality of Khanj. *Khanj Municipality Publications.*

Mostoufi, H. (1983). *Hearts strolled*. Tehran: Armaghan Printing House Publications.

Niknami, K. A. (2000). Methodological Aspects of Iranian Archaeology: Past and Present BAR 852 Archaeopress. In: Oxford.

Niknami, K., Khatibshahidi, H., & Saidi Harsini, M. (2007). Theories and modeling techniques for predicting (estimating) the locations and distributions of prehistoric sites in archaeological sites using GIS and logistic regression; Case study: Gamaseb river basin of Central Zagros. *Journal of the Faculty of Literature and Humanities, 58*(5), 193-211.

Niknami, K. A. (2006). Perspective théorique de l'évaluation de la sensibilité des sites du paysage archéologique selon une double approche: statistique et prospection au sol. Un cas d'étude d'Iran. *Archeologia e Calcolatori, 17*, 107-120.

Niknami, K. A., Amirkhiz, A. C. (2008). A GIS technical approach to the spatial pattern recognition of archaeological site distribution on the eastern shores of Lake Urmia, northwestern Iran. *Proceedings of the International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 37*, 167-172.

Niknami, K. A., Amirkhiz, A. C., Jalali, F. F. (2009). Spatial pattern of archaeological site distributions on the eastern shores of Lake Urmia, northwestern Iran. *Archeologia e Calcolatori, 20*, 261-276.

Niknami, K. A., Askarpour, V. (2013). A GIS modeling of prehistoric site distribution in the Sarfirouzabad Plain of Kermanshah, Northwestern Iran. *International journal of heritage in the digital era, 2*(3), 343-359.

Nouri, M. (2005). Khunj Dar Al-Olaya Faris. *Qom, Publications of Hazrat Abbas (peace be upon him)*.

Peterson, M. R. (2008). Prehistoric settlement patterns on the high plains of Western Nebraska and the use of geographic information systems for landscape archaeology. *Archaeological landscapes on the high plains. The University of Colorado Press, Colorado*, 237-276.

Province, S. Y. o. F. (2016) *Program and Budget Organization/Interviewer: Fars*. Governor of Fars Province.

Rejayi, M. (2010). Investigation of identification of Khanj plain in the central part. *Archaeological Research Institute Ministry of Cultural Heritage and Tourism. (Unpublished)*.

Rezaee Khongi, M., Bahramzade, M., Khamseh, H. (2020). The Spatial Modeling and Analysis of Ancient Sites of Khonj County Using Hybrid AND-GIS Analysis. *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications, 11*(2), 71-84.

Rezaee, M., Mortezayi, M. (2018). *Report on the identification of Khanj plain in the cargo section*. Paper presented at the 16th Annual Archaeological Conference of the country, Archaeological Research Institute.

Shabankarhhai, M. b. A. b. M. (1997). Genealogy Complex, corrected Mir Hashem updated. *Tehran Amirkabir Publications.*

Soltani, J., Askarpour, V., & Velayati, R. (2018). Geometric Analysis of Archaeological Sites of the Islamic Period of Bostanabad, East Azerbaijan. *Archaeological Research Institute Ministry of Cultural Heritage and Tourism. (Unpublished), 1*, 1-21.

Soratalaghalim. (1974). *Manouchehr Sotoudeh correction (Seven Country)*.

Vosughi, M. (1995). Khanj of Larestan ancient passage, Qom. *Khoram Publisher*.

Warren, R., & Asch, D. (2000). *A Predictive Model of Archaeological Site Location in the Eastern Prairie Peninsula, in: K. L., Wescott and R. J., Brandon (eds.)*: Practical Applications of GIS for Archaeologists: A Predictive Modeling Kit,. London: Taylor & Fisher.

Yazdi, M. i. M. (1958). Brief and useful, the culture of Iran-land. In T. t. J. Auben (Ed.). Tehran: Lahouti Publishing.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Quarterly of New Attitudes in Human Geography (Summer) 2021, Vol. 13. No 3

Geomatics Analysis and Clustering in Three Archeological Periods of Khonj County Using Variogram[1] Method

Moslem Rezaee Khongi
Department of Archeology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Mohammad Bahramzadeh[2]
Department of Archeology, Iranology Foundation, Tehran, Iran.
Hayedeh Khamseh
Department of Archeology, Abhar Branch, Islamic Azad University, Abhar, Iran.

Abstract
The spatial analysis became very important in various fields of landscape archeology and statistical analysis. Spatial relationships of archaeological data, patterns created by human activities, their implications for the interior space of archaeological sites as well as their surroundings are studied by spatial archeology. The main purpose of the study is the geometric analysis and clustering of three archaeological periods of Khonj County. The central question of this research is; "What patterns do the spatial distribution of the archaeological sites of the Khonj plain follow based on periodic clustering (prehistoric, historical-Islamic, Islamic) and what factors have played a role in locating these sites?" The present study is a descriptive-analytical. Through field studies, initially, 192 archaeological sites were recorded in three periods of classification and their location (latitude and longitude). By studying the research literature, then, to extract 8 effective indicators (distance from the river, altitude, slope, direction of slope, climatic conditions, vegetation, precipitation, distance from villages) in the distribution of centers and ancient sites in the Khonj County were extracted at the level of 4 identified villages using Delphi technique. The final status of the points was analyzed using the Semivariogram tool in the Geostatistical analyst section with ArcGIS software. Research results show; more than 45% of the areas are scattered at an altitude of 1100-900 meters and on a slope of 5 to 10%, their climate with an average precipitation of less than 100 to 150 mm, temperate climate, and pastures around them can be irrigated. The average area is more than 1 hectare and the average distance from the villages is 3000 meters. On average, the distance from water sources is more than 3 km; the areas are concentrated in the eastern half and partly in the southeastern part of the county.

Keywords: Analysis, Geomatics, Clustering, Archeology, Khonj County

1 Delphi Method
2 (Corresponding Author) Mohammad Bahramzadeh